

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **2002-317255**

(43)Date of publication of application : **31.10.2002**

(51)Int.Cl.

C22F 1/05  
B21C 23/00  
C22C 21/02  
C22C 21/06  
// C22F 1/00

(21)Application number : **2001-118156**

(71)Applicant : **SUMITOMO LIGHT METAL IND  
LTD**

(22)Date of filing : **17.04.2001**

(72)Inventor : **NAGAO SEIICHI  
YASUDA MASAO  
TAKIMOTO MASAYUKI**

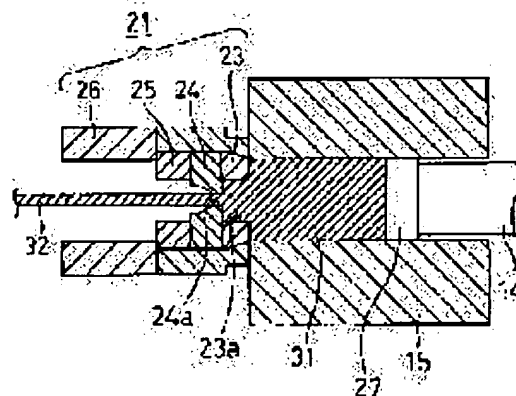
(54) **MEMBER FOR AUTOMOBILE BRAKE AND PRODUCTION METHOD THEREFOR**

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a member for an automobile brake, which has no cracking, and has satisfactory strength, and a production method therefor.

SOLUTION: A billet 31 made of an aluminum alloy having a composition containing, by weight, 0.3 to 0.8% Si, 0.7 to 1.3% Mg, 0.1 to 0.5% Cu, 0.05 to 0.7% Fe, 0.05 to 0.2% Mn and 0.01 to 0.4% Cr, and the balance aluminum with inevitable impurities is subjected to extrusion working via a flow guide 23 and a die 24 to produce the member for an automobile member. In this case, the inner circumferential face 23a of the flow guide 23 is constituted so as to be separated from the outer circumference of the orifice 24a of the die 24 by  $\geq 20$  mm to the circumference. Also, the thickness of the flow

guide 23 is controlled to 5 to 25% of the outer diameter of the flow guide 23. Further, the extrusion working is performed at a product rate of 3 to 15 m/min.



\* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] Si: 0.3-0.8 % of the weight, Mg:0.7-1.3 % of the weight, Cu:0.1-0.5 % of the weight, Fe:0.05-0.7 % of the weight, Mn:0.05-0.2 % of the weight, and Cr:0.01-0.4 % of the weight are contained. It is the manufacture approach of the member for automobile brakes of manufacturing the member for automobile brakes by carrying out extrusion of the aluminum alloy which consists of remainder aluminum and an unescapable impurity through a flow guide and a dice. While detaching the inner circumference of the above-mentioned flow guide 20mm or more around, and constituting it from an orifice periphery of the above-mentioned dice to it and making thickness of the above-mentioned flow guide into 5 - 25% of the outer diameter of the above-mentioned flow guide The manufacture approach of the member for automobile brakes characterized by performing the above-mentioned extrusion at the product rate of 3 - 15 m/min.

[Claim 2] The member for automobile brakes characterized by forming an R= 0.5-5mm R in each corner while it was the member for automobile brakes manufactured by the manufacture approach of the member for automobile brakes according to claim 1 and the cross section was a rectangle (you may have notching selectively).

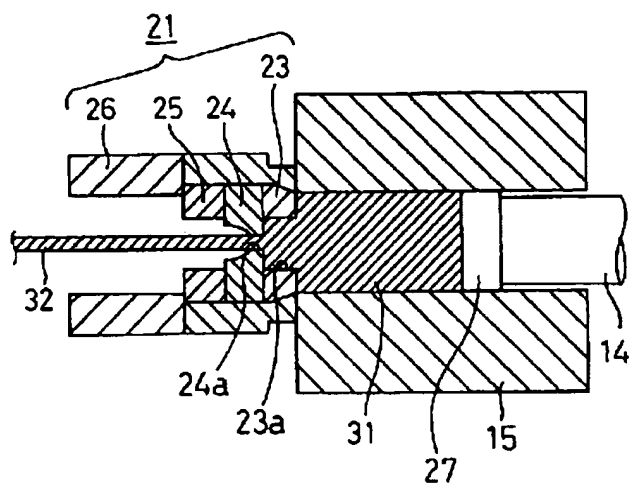
[Claim 3] The member for automobile brakes according to claim 2 which the above-mentioned extrusion carries out homogenization heat treatment of the ingot obtained by semi-continuous casting at the temperature of under 500-degree-C or more melting point, and is characterized by being made by extruding at the product rate of 3 - 15 m/min at the temperature of under 500-degree-C or more melting point, and quenching by cooling to the temperature of 150 degrees C or less with the cooling rate of 5 degrees C/s or more with a water cooler immediately after extrusion.

---

[Translation done.]

Drawing selection Representative drawing ☒

---



---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] About the member for automobile brakes used for an automobile brake, and its manufacture approach, in detail, after this invention is manufactured as solid extrudate, drilling processing is performed to it, and it relates to the manufacture approach of the member for automobile brakes of having the description in the extrusion for obtaining the member for automobile brakes used as an oil pressure member of an automobile brake, and its solid extrudate.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, drilling processing of the solid extrudate is carried out, and the member for automobile brakes used for the oil pressure member of the anti-lock brake system (ABS) of an automobile etc. is known. Since reinforcement equivalent to T6 material (it may be written as 6061-T6) of 6061 alloys is required, the extrudate of an aluminum-Mg-Si system alloy is used for this kind of member for automobile brakes.

[0003] Moreover, in the extrusion of an aluminum alloy, in order to raise productivity, it is common to use a flow guide (for it to also be called a \*\*\*\* tool) between a container and a dice, but in order that an aluminum alloy may remain in the inner circumference section of a flow guide after extrusion, the inner circumference of a flow guide is set up as small as possible in order to raise the yield. Furthermore, since a crack will occur in the corner of a product if the product rate (it is also called an extrusion rate) of an aluminum alloy is gathered, the product rate is low set up with 3 or less m/min.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, the method of manufacturing the member for automobile brakes which prevents generating of a crack certainly and has sufficient reinforcement is not yet established. a time -- \*\* and others -- (-- although the paper is submitted about lowering of the extrusion necessary force, or control of a crack in plasticity and processing vol.23 no.256 May, 1982), this is consideration to a unique aluminum alloy called aluminum-4%Mg, and, moreover, uses the round bar for assessment of critical speed. the manufacture approach of the member for automobile brakes of there being no crack and having sufficient reinforcement when an aluminum-Mg-Si system alloy is generally used to the member for automobile brakes and it takes into consideration the cross section being a rectangle generally -- the time -- \*\* and others -- it is difficult to be established based on a paper.

[0005] Moreover, in the extrusion of an aluminum-Mg-Si system alloy, the optimal extrusion conditions of the rectangle extrudate which fills reinforcement equivalent to 6061-T6 are specified by the Japan Institute of Invention and Innovation disclosure technical report 99-3230. However, about what kind of flow guide should be used, it is not clearly shown by the above-mentioned open technical report. As mentioned above, if it takes into consideration that it is common to use a flow guide in the extrusion of an aluminum alloy for a productivity drive, even if it refers to the publication of the above-mentioned open technical report, it is difficult [ it ] to establish the manufacture approach of the member for automobile brakes of there being no crack and having sufficient reinforcement.

[0006] Then, this invention was made for the purpose of offering the member for automobile brakes which there is no crack and has good reinforcement, and its manufacture approach.

[0007]

[The means for solving a technical problem and an effect of the invention] Invention according to claim 1 made since the above-mentioned object was attained Si: 0.3-0.8 % of the weight, Mg:0.7-1.3 % of the weight, Cu:0.1-0.5 % of the weight, Fe:0.05-0.7 % of the weight, Mn:0.05-0.2 % of the weight, and Cr:0.01-0.4 % of the weight are contained. It is the manufacture approach of the member for automobile brakes of manufacturing the member for automobile brakes by carrying out extrusion of the aluminum alloy which consists of remainder aluminum and an unescapable impurity through a flow guide and a dice. While detaching the inner circumference of the above-mentioned flow guide 20mm or more around, and constituting it from an orifice periphery of the above-mentioned dice to it and making thickness of the above-mentioned flow guide into 5 - 25% of the outer diameter of the above-mentioned flow guide, it is characterized by performing the above-mentioned extrusion at the product rate of 3 - 15 m/min.

[0008] In this invention, Si:0.3-0.8 % of the weight, Mg:0.7-1.3 % of the weight, Cu:0.1-0.5 % of the weight, Fe:0.05-0.7 % of the weight, Mn:0.05-0.2 % of the weight, and Cr:0.01-0.4 % of the weight are contained, and the member for automobile brakes is manufactured using the aluminium alloy which consists of remainder aluminum and an unescapable impurity. Although the presentation of the above-mentioned alloy is not specific, it becomes indispensable conditions in order to obtain cheaply the extrudate which fills reinforcement equivalent to 6061-T6.

[0009] Moreover, in this invention, the inner circumference of a flow guide is around separated from the orifice periphery of the above-mentioned dice 20mm or more. If a product rate is reduced in order to become it easy to generate a crack that spacing of the inner circumference of a flow guide and the orifice periphery of a dice is less than 20mm in a hoop direction and to prevent the crack, sufficient reinforcement for a product will not be obtained.

[0010] Thickness of a flow guide is made into 5 - 25% of the outer diameter of a flow guide in this invention. If sufficient reinforcement for a flow guide is not obtained as the thickness of a flow guide is under the above-mentioned range, but the thickness of a flow guide exceeds the above-mentioned range, a product rate as the fluidity of an aluminum alloy [ / near the dice ] fallen and shown below will not be obtained.

[0011] Furthermore, this invention is performing extrusion at the product rate of 3 - 15 m/min. Sufficient reinforcement for a product is not obtained as a product rate is under the above-mentioned range, but if a product rate exceeds the above-mentioned range, it will become easy to generate a crack. Thus, in this invention, since the presentation of an alloy, the relation between a flow guide and a dice, the thickness of a flow guide, and a product rate are set as the above-mentioned range, without generating a crack, it is stabilized cheaply and the member for automobile brakes which has good reinforcement equivalent to 6061-T6 can be manufactured.

[0012] Invention according to claim 2 is the member for automobile brakes manufactured by the manufacture approach of the member for automobile brakes according to claim 1, and it is characterized by forming an R= 0.5-5mm R in each corner while a cross section is a rectangle (you may have notching selectively).

[0013] Since the member for automobile brakes of this invention is manufactured by the manufacture approach according to claim 1, it does not have a crack and has the good reinforcement which is about 6061-T1. And while a cross section is a rectangle (you may have notching selectively), as for this invention, the R= 0.5-5mm R is formed in each corner. The member for automobile brakes needs to make a cross section the shape of an abbreviation rectangle around 100mmx50mm, and if an R exceeds the above-mentioned range, it will become difficult to apply it to a common automobile. Moreover, it can prevent very good that a crack occurs at the time of extrusion by forming an R R= 0.5mm or more in the corner of extrudate. Therefore, in the member for automobile brakes of this invention, a crack can be lessened further, as a result the yield can be raised.

[0014] In addition to the configuration according to claim 2, the above-mentioned extrusion carries out

homogenization heat treatment of the ingot obtained by semi-continuous casting at the temperature of under 500-degree-C or more melting point, and invention according to claim 3 is characterized by being made by extruding at the product rate of 3 - 15 m/min at the temperature of under 500-degree-C or more melting point, and quenching by cooling to the temperature of 150 degrees C or less with the cooling rate of 5 degrees C/s or more with a water cooler immediately after extrusion.

[0015] Although the manufacture conditions specified to this invention are not so specific, by adopting the above-mentioned manufacture conditions, it is stabilized further and the member for automobile brakes which has reinforcement with them can be manufactured. [ there are few cracks and sufficient as mentioned above, ] Therefore, in this invention, in addition to the configuration of invention according to claim 2, it is stabilized further, and can manufacture, as a result the yield is raised further, and the effectiveness that it can provide still more cheaply arises.

[0016]

[Embodiment of the Invention] Next, the gestalt of operation of this invention is explained with a drawing. Drawing 1 is the sectional view showing roughly the whole extrusion equipment 10 configuration used in manufacture of the member for automobile brakes. As shown in drawing 1 , on the bed 11, the extrusion equipment 10 of the gestalt of this operation installs a platen 12 and the main cylinder 13, and is constituted. Into the main cylinder 13, the end face section of a stem 14 is inserted possible [ sliding ], and this stem 14 extrudes the billet 31 contained in the container 15 out of a platen 12 through the dice unit 21 shown below.

[0017] Drawing 2 is a sectional view which expresses an about 21 dice unit configuration to a detail. As shown in drawing 2 , the dice unit 21 is equipped with the flow guide 23, a dice 24, BAKKA 25, and a bolster 26 sequentially from the stem 14 side. A stem 14 presses the billet 31 contained in the container 21 through a dummy block 27, and extrudes the long picture extrudate 32 from a dice 24. Thus, by performing drilling processing to the extruded extrudate 32, the member for automobile brakes used for the oil pressure member of the anti-lock brake system of an automobile etc. can be obtained.

[0018]

[Example] Next, inner skin 23a of the flow guide 23 and orifice 24a of a dice 24 were designed as follows, and extrudate 32 was manufactured. The cross-section configuration of the extrudate 32 to manufacture was made into the configuration which has an R= 0.8mm R in each corner in the 100mmx50mm rectangle, as each was shown in drawing 3 .

[0019] As a flow guide 23, as shown in drawing 4 , it experimented by preparing three kinds of things. Namely, the thing in which inner skin 23a has the 200mmx100mm abbreviation rectangular section in which the periphery of orifice 24a and the minimum were also detached 25mm, and were formed (a), That in which inner skin 23a has the phi200mm circular cross section in which the periphery of orifice 24a and the minimum were also detached 40mm, and were formed (b), And what has the 130mmx80mm abbreviation rectangular section formed so that inner skin 23a might always separate 15mm with the periphery of orifice 24a (c) was prepared.

[0020] Example [0021]

[A table 1]

S i	M g	C u	F e	M n	C r	A l
0.60	0.90	0.30	0.20	0.10	0.20	残部

[0022] Semi-continuous casting of the aluminium alloy of the presentation shown in a table 1 was carried out, ingot making of the billet 31 was carried out, homogenization of 5 hours was performed at the temperature of 500 degrees C, and the extrudate 32 which has the cross-section configuration shown in drawing 3 on the manufacture conditions shown in manufacture No.1-3 of a table 2 was fabricated. After quenching by cooling to the temperature of 150 degrees C or less with the cooling rate of 5 degrees C/s or more with the water cooler which is not illustrated immediately after extrudate 32 passes a platen 12, the tension test was performed as T6 temper after tempering processing of 180 degree-Cx8h.

[0023]

[A table 2]

製造No.	工具	ビレット加熱温度	製品速度
1 (実施例 1)	図 3 (a) 参照	500℃	3m/min
2 (実施例 2)	図 3 (b) 参照	500℃	10m/min
3 (実施例 3)	図 3 (b) 参照	500℃	10m/min
4 (比較例 1)	図 3 (b) 参照	500℃	2m/min
5 (比較例 2)	図 3 (b) 参照	500℃	16m/min
6 (比較例 3)	図 3 (c) 参照	500℃	5m/min

[0024] Although the test result was shown in a table 3, each member for automobile brakes as an example manufactured on the manufacture conditions of manufacture No.1-3 satisfied the value of standard of 6061-T6 material, and there was also no generating of a crack in a corner in an appearance.

[0025]

[A table 3]

	押出材割れ	引張強さ	耐力	伸び	良否
実施例 1	なし	345 MPa	320 MPa	14%	○
実施例 2	なし	340 MPa	320 MPa	14%	○
実施例 3	なし	300 MPa	280 MPa	15%	○
比較例 1	なし	250 MPa	230 MPa	17%	×
比較例 2	割れ	280 MPa	260 MPa	16%	×
比較例 3	割れ	340 MPa	320 MPa	14%	×
6061-T1材 規格値	—	265 MPa 以上	245 MPa 以上	10% 以上	—

[0026] DC casting of the aluminium alloy of the presentation shown in the example of a comparison and a table 1 was carried out, ingot making of the billet 31 was carried out, homogenization of 5 hours was performed at the temperature of 500 degrees C, and the extrudate 32 which has the cross-section configuration shown in drawing 3 on the manufacture conditions shown in manufacture No.4-6 of a table 2 was fabricated. After quenching by cooling to the temperature of 150 degrees C or less with the cooling rate of 5 degrees C/s or more with the water cooler which is not illustrated immediately after extrudate 32 passes a platen 12, the tension test was performed as T6 temper after tempering processing of 180 degree-Cx8h.

[0027] Although the test result was shown in a table 3, neither of example 1 of a comparison of manufacture No.4 which made the product rate 2 m/min was enough as tensile strength and proof stress. Moreover, in the example 2 of a comparison of manufacture No.5 which made the product rate 16 m/min, the crack occurred in the corner and it became a defective. Furthermore, also in the example 3 of a comparison of manufacture No.6 which set spacing of inner skin 23a of the flow guide 23, and orifice 24a of a dice 24 to 15mm in each part, the crack occurred in the corner and it became a defective.

[0028] By the above experiment, as for spacing of inner skin 23a and orifice 24a, it was desirable to detach at least 20mm to a hoop direction, and the product rate was understood that considering as 3 - 15 m/min is desirable. Moreover, although it is not the matter checked in the above-mentioned experiment, the thickness of the flow guide 23 is understood that it is desirable to carry out to 5 - 25% of the outer diameter. Sufficient reinforcement for the flow guide 23 is not obtained as the thickness of the flow

guide 23 is under the above-mentioned range, and if the thickness of the flow guide 23 exceeds the above-mentioned range, the above product rates will not be obtained.

[0029] furthermore -- although the presentation of the aluminum alloy shown in a table 1 is not specific -- Si: -- 0.3 - 0.8 % of the weight, Mg:0.7-1.3 % of the weight, Cu:0.1-0.5 % of the weight, and Fe: -- in 0.05 - 0.7 % of the weight, Mn:0.05-0.2 % of the weight, and Cr:0.01-0.4 % of the weight, many things may be boiled and you may change. If ingot making of the billet 31 is carried out with the aluminium alloy of such a presentation, the extrudate which fills reinforcement equivalent to 6061-T6 can be obtained cheaply.

[0030] Moreover, although the R= 0.8mm R is formed in the corner of extrudate 32 in the above-mentioned example, by forming an R= 0.5-5mm R in the corner of extrudate 32 in this way, a crack can be lessened further, as a result the yield can be raised. As mentioned above, in this example, if the extrudate 32 of the aluminum-Mg-Si system aluminium alloy in which it is satisfied with of the value of standard of 6061-T6, and an exterior does not have a problem, either is a total, the member for automobile brakes can be offered cheaply.

[0031] In addition, this invention is not limited to the above-mentioned example and the gestalt of operation at all, and can be carried out with various gestalten in the range which does not deviate from the summary of this invention. The various numeric values specified in the above-mentioned example For example, the billet temperature of 450 degrees C or more (extrusion temperature), Under the melting point, at the tempering temperature of 170-200 degrees C, in 2 - 24 hours, many things can be boiled and it can change. especially the desirable range in the above-mentioned numerical range Si: 0.4-0.8 % of the weight, Mg:0.8-1.2 % of the weight, Cu:0.15-0.4 % of the weight, Fe: -- it comes out for 8 to 18 hours at the billet temperature (extrusion temperature) of 480-520 degrees C, and the tempering temperature of 170-180 degrees C 0.05 - 0.5 % of the weight, Mn:0.05-0.15 % of the weight, and Cr:0.05-0.35% of the weight.

[0032] Furthermore, the effectiveness which forms the above Rs in a corner is similarly generated, when the cross-section configuration of extrudate has rectangular notching selectively so that it may illustrate to (A) - (C) of drawing 5 . In addition, the arrow head in drawing expresses the corner which should form an R. Moreover, the configuration of notching may not necessarily be a rectangle.

---

[Translation done.]



(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-317255

(P2002-317255A)

(43) 公開日 平成14年10月31日 (2002. 10. 31)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ターマコード* (参考)
C 2 2 F 1/05		C 2 2 F 1/05	4 E 0 2 9
B 2 1 C 23/00		B 2 1 C 23/00	A
C 2 2 C 21/02		C 2 2 C 21/02	
21/06		21/06	
// C 2 2 F 1/00	6 1 2	C 2 2 F 1/00	6 1 2

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-118156(P2001-118156)

(22) 出願日 平成13年4月17日 (2001. 4. 17)

(71) 出願人 000002277

住友軽金属工業株式会社

東京都港区新橋5丁目11番3号

(72) 発明者 永尾 誠一

東京都港区新橋5丁目11番3号 住友軽金属工業株式会社内

(72) 発明者 安田 昌生

東京都港区新橋5丁目11番3号 住友軽金属工業株式会社内

(74) 代理人 100082500

弁理士 足立 勉

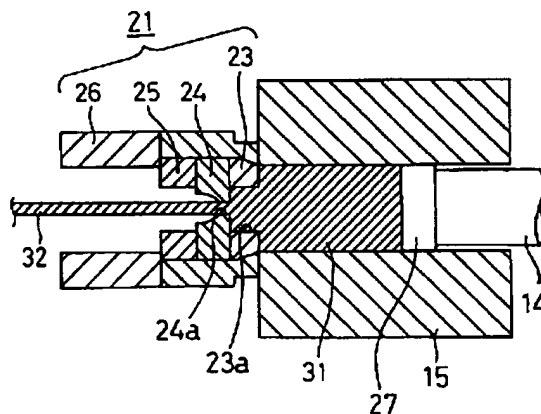
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動車ブレーキ用部材及びその製造方法

## (57) 【要約】

【課題】 割れがなく良好な強度を有する自動車ブレーキ用部材、及びその製造方法の提供。

【解決手段】 Si: 0.3~0.8重量%、Mg: 0.7~1.3重量%、Cu: 0.1~0.5重量%、Fe: 0.05~0.7重量%、Mn: 0.05~0.2重量%、Cr: 0.01~0.4重量%を含有し、残部アルミニウム及び不可避不純物からなるアルミニウム合金製のピレット31を、フローガイド23及びダイス24を介して押出加工することによって自動車ブレーキ用部材を製造する際、フローガイド23の内周面23aをダイス24のオリフィス24aの外周から周囲に20mm以上離して構成し、かつ、フローガイド23の厚さをフローガイド23の外径の5~25%とすると共に、押出加工を3~15m/minの製品速度で行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 Si: 0.3~0.8重量%、Mg: 0.7~1.3重量%、Cu: 0.1~0.5重量%、Fe: 0.05~0.7重量%、Mn: 0.05~0.2重量%、Cr: 0.01~0.4重量%を含有し、残部アルミニウム及び不可避不純物からなるアルミニウム合金を、フローガイド及びダイスを介して押出加工することによって自動車ブレーキ用部材を製造する自動車ブレーキ用部材の製造方法であって、上記フローガイドの内周を上記ダイスのオリフィス外周から周囲に20mm以上離して構成し、かつ、上記フローガイドの厚さを上記フローガイドの外径の5~25%とすると共に、

上記押出加工を3~15m/minの製品速度で行うことを特徴とする自動車ブレーキ用部材の製造方法。

【請求項2】 請求項1記載の自動車ブレーキ用部材の製造方法によって製造された自動車ブレーキ用部材であって、断面が長方形（部分的に切欠を有してもよい）であると共に関角部にR=0.5~5mmのアールが形成されたことを特徴とする自動車ブレーキ用部材。

【請求項3】 上記押出加工が、半連続鋳造により得られた鋳塊を500℃以上融点未満の温度で均質化熱処理し、500℃以上融点未満の温度で3~15m/minの製品速度で押し出し、押し出し直後に水冷装置にて5℃/s以上の冷却速度で150℃以下の温度まで冷却して焼き入れを行うことによってなされたことを特徴とする請求項2記載の自動車ブレーキ用部材。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自動車ブレーキに使用される自動車ブレーキ用部材とその製造方法に関し、詳しくは、中実押出材として製造された後穴あけ加工を施され、自動車ブレーキの油圧部材として使用される自動車ブレーキ用部材、及び、その中実押出材を得るための押出加工に特徴を有する自動車ブレーキ用部材の製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、中実押出材を穴あけ加工し、自動車のアンチロックブレーキシステム（ABS）の油圧部材等に用いられる自動車ブレーキ用部材が知られている。この種の自動車ブレーキ用部材には、6061合金のT6材（6061-T6と略記する場合もある）相当の強度が必要なため、Al-Mg-Si系合金の押出材が用いられる。

【0003】また、アルミニウム合金の押出加工では、生産性を向上させるためコンテナとダイスとの間にフローガイド（押継工具ともいう）を用いるのが一般的であるが、フローガイドの内周部には押出加工後にアルミニウム合金が残るため、歩留まりを向上させる目的でフロ

ーガイドの内周はできるだけ小さく設定されている。更に、アルミニウム合金の製品速度（押出速度ともいう）を上げると製品の角部に割れが発生するため、製品速度は3m/min以下と低く設定されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、割れの発生を確実に防止し、十分な強度を有する自動車ブレーキ用部材を製造する方法は、未だ確立されていない。時澤らは（塑性と加工 vol.23 no.256 1982年5月）にて押出所要力の低下や割れの抑制について論文を提出しているが、これはAl-4%Mgという特異なアルミニウム合金に対する考察であり、しかも限界速度の評価には丸棒を用いている。自動車ブレーキ用部材には一般的にAl-Mg-Si系合金が使用され、かつ、その断面は一般的に矩形であることを考慮すると、割れがなく十分な強度を有する自動車ブレーキ用部材の製造方法を時澤らの論文に基づいて確立するのは困難である。

【0005】また、発明協会公開技報99-3230には、Al-Mg-Si系合金の押出加工において、6061-T6相当の強度を満たす矩形押出材の最適押出条件が明示されている。ところが、上記公開技報には、どのようなフローガイドを使用すべきかについては明示されていない。前述のように、アルミニウム合金の押出加工では生産性向上のためフローガイドを用いるのが一般的であることを考慮すると、上記公開技報の記載を参照しても割れがなく十分な強度を有する自動車ブレーキ用部材の製造方法を確立するのは困難である。

【0006】そこで、本発明は、割れがなく良好な強度を有する自動車ブレーキ用部材、及びその製造方法を提供することを目的としてなされた。

## 【0007】

【課題を解決するための手段及び発明の効果】上記目的を達するためになされた請求項1記載の発明は、Si: 0.3~0.8重量%、Mg: 0.7~1.3重量%、Cu: 0.1~0.5重量%、Fe: 0.05~0.7重量%、Mn: 0.05~0.2重量%、Cr: 0.01~0.4重量%を含有し、残部アルミニウム及び不可避不純物からなるアルミニウム合金を、フローガイド及びダイスを介して押出加工することによって自動車ブレーキ用部材を製造する自動車ブレーキ用部材の製造方法であって、上記フローガイドの内周を上記ダイスのオリフィス外周から周囲に20mm以上離して構成し、かつ、上記フローガイドの厚さを上記フローガイドの外径の5~25%とすると共に、上記押出加工を3~15m/minの製品速度で行うことを特徴としている。

【0008】本発明では、Si: 0.3~0.8重量%、Mg: 0.7~1.3重量%、Cu: 0.1~0.5重量%、Fe: 0.05~0.7重量%、Mn: 0.05~0.2重量%、Cr: 0.01~0.4重量%を含有し、残部アルミニウム及び不可避不純物からなるア

ルミニウム合金を使用して自動車ブレーキ用部材を製造している。上記合金の組成は特異的なものではないが、6061-T6相当の強度を満たす押出材を安価に得るためには必須の条件となる。

【0009】また、本発明では、フローガイドの内周を上記ダイスのオリフィス外周から周囲に20mm以上離している。フローガイドの内周とダイスのオリフィス外周との間隔が周方向に20mm以内であると割れが発生し易くなり、その割れを防止するために製品速度を低下させると製品に十分な強度が得られない。

【0010】本発明では、フローガイドの厚さをフローガイドの外径の5～25%としている。フローガイドの厚さが上記範囲未満であるとフローガイドに十分な強度が得られず、フローガイドの厚さが上記範囲を超えると、ダイス近傍におけるアルミニウム合金の流動性が低下して次に示すような製品速度が得られない。

【0011】更に、本発明では、押出加工を3～15m/minの製品速度で行っている。製品速度が上記範囲未満であると製品に十分な強度が得られず、製品速度が上記範囲を超えると割れが発生し易くなる。このように、本発明では、合金の組成、フローガイドとダイスとの関係、フローガイドの厚さ、及び製品速度を上記範囲に設定しているため、6061-T6相当の良好な強度を有する自動車ブレーキ用部材を、割れを発生することなく安価に安定して製造することができる。

【0012】請求項2記載の発明は、請求項1記載の自動車ブレーキ用部材の製造方法によって製造された自動車ブレーキ用部材であって、断面が長方形（部分的に切欠を有してもよい）であると共に各角部にR=0.5～5mmのアールが形成されたことを特徴としている。

【0013】本発明の自動車ブレーキ用部材は、請求項1記載の製造方法によって製造されているので、割れがなく6061-T1程度の良好な強度を有している。しかも、本発明は、断面が長方形（部分的に切欠を有してもよい）であるとと共に各角部にR=0.5～5mmのアールが形成されている。自動車ブレーキ用部材は断面を100mm×50mm前後の略長形状とする必要があり、アールが上記範囲を超えると一般の自動車への適用が困難となる。また、押出材の角部にR=0.5mm以上のアールを形成することにより、押出加工時に割れが発生するのを極めて良好に防止することができる。従って、本発明の自動車ブレーキ用部材では、一層割れを少なくして、延いては歩留まりを向上させることができる。

【0014】請求項3記載の発明は、請求項2記載の構成に加え、上記押出加工が、半連続鋳造により得られた鋳塊を500℃以上融点未満の温度で均質化熱処理し、500℃以上融点未満の温度で3～15m/minの製品速度で押し出し、押し出し直後に水冷装置にて5℃/s以上の冷却速度で150℃以下の温度まで冷却して焼

き入れを行うことによってなされたことを特徴としている。

【0015】本発明に規定した製造条件はそれ程特異的なものではないが、上記製造条件を採用することにより、前述のように割れが少なく十分な強度を有する自動車ブレーキ用部材を一層安定して製造することができる。従って、本発明では、請求項2記載の発明の構成に加えて、一層安定して製造可能で、延いては更に歩留まりを向上させて一層安価に提供することができるという効果が生じる。

【0016】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態を図面と共に説明する。図1は、自動車ブレーキ用部材の製造において使用される押出加工装置10の全体構成を概略的に示す断面図である。図1に示すように、本実施の形態の押出加工装置10は、ベッド11上にプラテン12及び主シリンダ13を据え付けて構成されている。主シリンダ13内には、ステム14の基端部が摺動可能に挿入されており、このステム14は、コンテナ15内に収納されたピレット31を次に示すダイスユニット21を介してプラテン12外へ押し出す。

【0017】図2は、ダイスユニット21近傍の構成を詳細に表す断面図である。図2に示すように、ダイスユニット21は、ステム14側から順に、フローガイド23、ダイス24、バックカー25、ホルスター26を備えている。ステム14は、コンテナ21内に収納されたピレット31をダミーブロック27を介して押圧し、ダイス24から長尺な押出材32を押し出す。このようにして押し出された押出材32に穴あけ加工を施すことによって、自動車のアンチロックブレーキシステムの油圧部材等に使用する自動車ブレーキ用部材を得ることができる。

【0018】

【実施例】次に、フローガイド23の内周面23a、及び、ダイス24のオリフィス24aを以下のように設計し、押出材32を製造した。製造する押出材32の断面形状は、いずれも図3に示すように、100mm×50mmの長方形で各角部にR=0.8mmのアールを有する形状とした。

【0019】フローガイド23としては、図4に示すように3種類のものを用意して実験を行った。すなわち、内周面23aがオリフィス24aの外周と最低でも25mm離して形成された200mm×100mmの略長方形断面を有するもの(a)、内周面23aがオリフィス24aの外周と最低でも40mm離して形成されたφ200mmの円形断面を有するもの(b)、及び、内周面23aがオリフィス24aの外周と常に15mm離れるように形成された130mm×80mmの略長方形断面を有するもの(c)を用意した。

【0020】実施例

【0021】

【表1】

Si	Mg	Cu	Fe	Mn	Cr	Al
0.60	0.90	0.30	0.20	0.10	0.20	残部

【0022】表1に示す組成のアルミニウム合金を半連続鋳造してピレット31を造塊し、500℃の温度で5時間の均質化処理を行い、表2の製造No. 1～3に示\*

製造No.	工具	ピレット加熱温度	製品速度
1 (実施例1)	図3(a)参照	500℃	3m/min
2 (実施例2)	図3(b)参照	500℃	10m/min
3 (実施例3)	図3(b)参照	500℃	10m/min
4 (比較例1)	図3(b)参照	500℃	2m/min
5 (比較例2)	図3(b)参照	500℃	16m/min
6 (比較例3)	図3(c)参照	500℃	5m/min

【0024】表3に試験結果を示すが、製造No. 1～20※し、外観においては角部に割れの発生もなかった。3の製造条件で製造した実施例としての自動車ブレーキ用部材は、いずれも6061-T6材の規格値を満足 ※ 【表3】

	押出材割れ	引張強さ	耐力	伸び	良否
実施例1	なし	345 MPa	320 MPa	14%	○
実施例2	なし	340 MPa	320 MPa	14%	○
実施例3	なし	300 MPa	280 MPa	15%	○
比較例1	なし	250 MPa	230 MPa	17%	×
比較例2	割れ	280 MPa	260 MPa	16%	×
比較例3	割れ	340 MPa	320 MPa	14%	×
6061-T6材規格値	—	265 MPa以上	245 MPa以上	10%以上	—

【0026】比較例、表1に示す組成のアルミニウム合金をDC鋳造してピレット31を造塊し、500℃の温度で5時間の均質化処理を行い、表2の製造No. 4～6に示す製造条件で図3に示した断面形状を有する押出材32を成形した。押出材32がプラテン12を通過した直後に、図示しない水冷装置によって5℃/s以上の冷却速度で150℃以下の温度まで冷却することで焼き入れを行った後、180℃×8hの焼き戻し処理後にT6調質として、引張試験を行った。

【0027】表3に試験結果を示すが、製品速度を2m/minとした製造No. 4の比較例1では、引張強さ及び耐力が共に充分ではなかった。また、製品速度を16m/minとした製造No. 5の比較例2では、角部に割れが発生して不良品となった。更に、フローガイド23の内周面23aとダイス24のオリフィス24aとの間隔を各部で15mmとした製造No. 6の比較例3★50

\*す製造条件で図3に示した断面形状を有する押出材32を成形した。押出材32がプラテン12を通過した直後に、図示しない水冷装置によって5℃/s以上の冷却速度で150℃以下の温度まで冷却することで焼き入れを行った後、180℃×8hの焼き戻し処理後にT6調質として、引張試験を行った。

【0023】

【表2】

★でも、角部に割れが発生して不良品となった。

【0028】以上の実験により、内周面23aとオリフィス24aとの間隔は周方向に少なくとも20mm離すことが望ましく、製品速度は3～15m/minとすることが望ましいことが判った。また、上記実験で確認された事項ではないが、フローガイド23の厚さはその外径の5～25%とすることが望ましいことが判っている。フローガイド23の厚さが上記範囲未満であるとフローガイド23に十分な強度が得られず、フローガイド23の厚さが上記範囲を超えると前述のような製品速度が得られない。

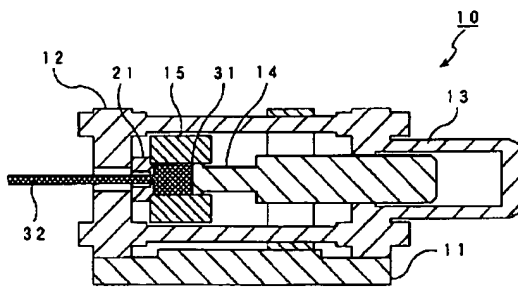
【0029】更に、表1に示したアルミニウム合金の組成は特異的なものではないが、Si: 0.3～0.8重量%、Mg: 0.7～1.3重量%、Cu: 0.1～0.5重量%、Fe: 0.05～0.7重量%、Mn: 0.05～0.2重量%、Cr: 0.01～0.4重量

%の範囲で種々に変更してもよい。このような組成のアルミニウム合金でビレット31を造塊すれば、6061-T6相当の強度を満たす押出材を安価に得ることができる。

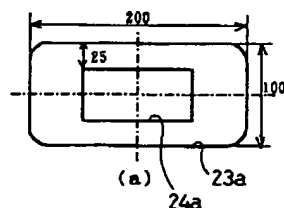
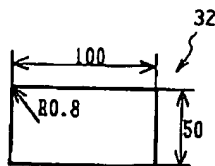
【0030】また、上記実施例では押出材32の角部に $R=0.8\text{mm}$ のアールを形成しているが、このように押出材32の角部に $R=0.5\sim 5\text{mm}$ のアールを形成することによって、一層割れを少なくして延いては歩留まりを向上させることができる。以上のように、本実施例では、6061-T6の規格値を満足し外観上も問題のないAl-Mg-Si系アルミニウム合金の押出材32を、延いては自動車ブレーキ用部材を安価に提供することができる。

【0031】なお、本発明は上記実施例及び実施の形態に何等限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々の形態で実施することができる。例えば、上記実施例に規定した各種数値は、ビレット温度(押出温度) $450^{\circ}\text{C}$ 以上、融点未満、焼き戻し温度 $170\sim 200^{\circ}\text{C}$ にて2～24時間の範囲で種々に変更することができ、上記数値範囲の中で特に望ましい範囲は、Si:0.4～0.8重量%、Mg:0.8～1.2重量%、Cu:0.15～0.4重量%、Fe:0.05～0.5重量%、Mn:0.05～0.15重量%、Cr:0.05～0.35重量%、ビレット温度(押出温度) $480\sim 520^{\circ}\text{C}$ 、焼き戻し温度 $170\sim 180^{\circ}\text{C}$ にて8～18時間、である。

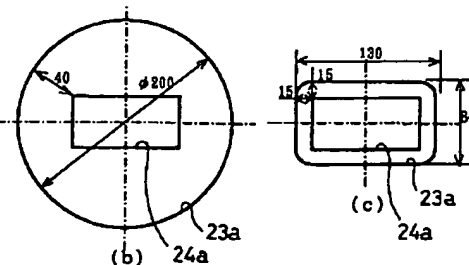
【図1】



【図3】



【図4】



【0032】また更に、角部に前述のようなアールを形成する効果は、押出材の断面形状が、図5の(A)～(C)に例示するように部分的に矩形の切欠を有する場合にも同様に発生する。なお、図における矢印は、アールを形成すべき角部を表す。また、切欠の形状は必ずしも矩形でなくてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例の製造方法で使用される押出加工装置の全体構成を表す断面図である。

【図2】その押出加工装置のダイスユニット近傍の構成を詳細に表す断面図である。

【図3】その押出加工装置で製造される押出材の断面形状を表す説明図である。

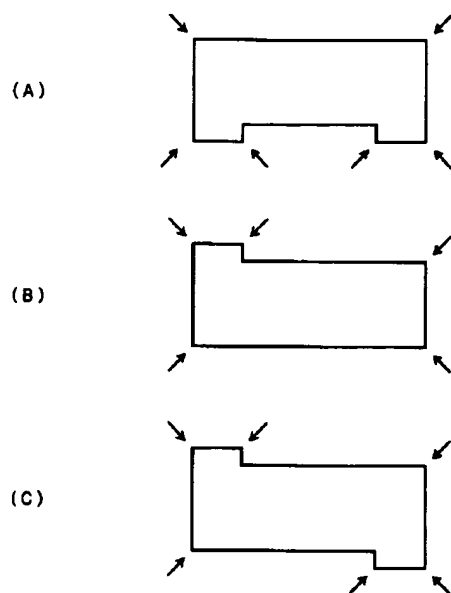
【図4】実施例及び比較例の製造方法で使用される工具の特徴部を表す説明図である。

【図5】アールの形成が有効な他の押出材の断面形状を例示する説明図である。

【符号の説明】

- |           |            |
|-----------|------------|
| 10…押出加工装置 | 12…プラテン    |
| 13…主シリンダ  |            |
| 14…ステム    | 21…ダイスユニット |
| 23…フローガイド |            |
| 23a…内周面   | 24…ダイス     |
| 24a…オリフィス |            |
| 31…ビレット   | 32…押出材     |

【図5】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
C 2 2 F 1/00

識別記号  
6 3 0  
6 9 4

F I  
C 2 2 F 1/00

テーム(参考)  
6 3 0 A  
6 9 4 Z

(72)発明者 滝本 真之  
東京都港区新橋5丁目11番3号 住友軽金  
属工業株式会社内

Fターム(参考) 4E029 AA06